

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of : Shinichiro MATSUO
Filed : Concurrently herewith
For : RELAY APPARATUS
Serial No. : Concurrently herewith

October 26, 2000

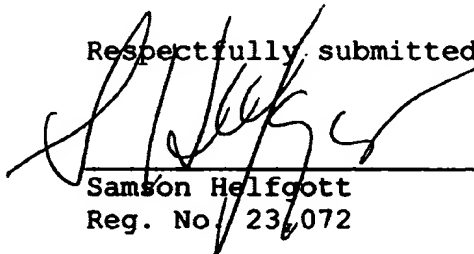
Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Attached herewith is Japanese patent application No.
2000-090492 of March 29, 2000 whose priority has been claimed in
the present application.

Respectfully submitted



Samson Helfgott
Reg. No. 23,072

HELFGOTT & KARAS, P.C.
60th FLOOR
EMPIRE STATE BUILDING
NEW YORK, NY 10118
DOCKET NO.: FUJG17.913
LHH:priority

Filed Via Express Mail
Rec. No.: EL522395082US
On: October 26, 2000
By: Lydia Gonzalez

Any fee due as a result of this paper,
not covered by an enclosed check may be
charged on Deposit Acct. No. 08-1634.

1c932 U.S. PTO
09/696807
10/26/00
#2

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC932 U.S.
09/6968
10/26/0

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 3月29日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-090492

出 願 人
Applicant(s):

富士通株式会社

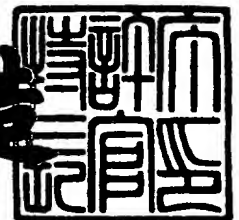
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月29日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3079330

【書類名】 特許願

【整理番号】 9951708

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04M 11/00

【発明の名称】 中継装置

【請求項の数】 15

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 松尾 真一郎

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100103171

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 雨貝 正彦

 【電話番号】 03-3362-6791

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 055491

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 0001848

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 中継装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力されるパケットを受信するパケット受信手段と、
前記受信手段によって受信された前記パケットのデータ長を検出するデータ長
検出手段と、

前記受信手段によって受信された前記パケットの通信時間間隔を検出する時間
間隔検出手段と、

前記データ長検出手段によって検出されたデータ長および前記時間間隔検出手
段によって検出された通信時間間隔に基づいて、前記パケット受信手段によって
受信されたパケットを送出する通信路の通信帯域を設定する帯域設定手段と、
を備えることを特徴とする中継装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、
前記帯域設定手段は、所定個数の前記パケットについて、前記データ長の合計
値を前記通信時間間隔の合計値で割ることにより前記通信帯域を計算することを
特徴とする中継装置。

【請求項 3】 請求項 1 において、
前記帯域設定手段は、所定個数の前記パケットについて、前記データ長の合計
値を前記通信時間間隔の合計値で割った値に対して、1 未満の所定値を乗算する
ことにより前記通信帯域を計算することを特徴とする中継装置。

【請求項 4】 請求項 1～3 のいずれかにおいて、
前記パケット受信手段によって受信される前記パケットには、サービス品質の
高低に対応した第 1 のパケットと第 2 のパケットとが混在しており、
前記帯域設定手段は、高いサービス品質が要求される前記第 1 のパケットに対
応する前記データ長と前記通信時間間隔に基づいて前記通信帯域の設定を行うこ
とを特徴とする中継装置。

【請求項 5】 請求項 1～3 のいずれかにおいて、
前記パケット受信手段によって受信される前記パケットには、実時間性の要求
が厳しい第 1 のパケットと、実時間性の要求が緩い第 2 のパケットとが混在して

おり、

前記帯域設定手段は、前記第 1 のパケットに対応する前記データ長と前記通信時間間隔に基づいて前記通信帯域の設定を行うことを特徴とする中継装置。

【請求項 6】 請求項 4 または 5 において、

前記第 1 のパケットは、リアルタイム・トランスポート・プロトコルに対応した IP パケットであることを特徴とする中継装置。

【請求項 7】 請求項 6 において、

前記データ長検出手段は、前記 IP パケットの IP ヘッダに含まれるトータル長に基づいて前記データ長を検出し、

前記時間間隔検出手段は、前記 IP パケットのリアルタイム・トランスポート・プロトコル・メッセージに含まれるタイムスタンプに基づいて前記通信時間間隔を検出することを特徴とする中継装置。

【請求項 8】 請求項 4 ～ 7 のいずれかにおいて、

前記パケット受信手段によって受信された前記第 1 および第 2 のパケットを A TM セルに分解するセル分解手段と、

前記セル分解手段によって分解された前記 A TM セルを、前記通信路としての A TM コネクションに出力する A TM 出力制御手段と、

前記 A TM 出力制御手段に前記第 1 および第 2 のパケットのそれぞれに対応する前記 A TM セルが混在して入力されたときに、前記第 1 のパケットに対応する前記 A TM セルを優先的に出力するように前記 A TM 出力制御手段を制御するスイッチ制御手段と、

をさらに備えることを特徴とする中継装置。

【請求項 9】 請求項 8 において、

前記 A TM コネクションは、サービス・カテゴリが G F R に設定されており、前記スイッチ制御手段は、前記 A TM コネクションに対応する最小セルレートを、前記帯域設定手段によって設定することを特徴とする中継装置。

【請求項 1 0】 請求項 8 において、

前記 A TM コネクションは、サービス・カテゴリが V B R に設定されており、前記スイッチ制御手段は、前記 A TM コネクションに対応する平均セルレート

を、前記帯域設定手段によって設定することを特徴とする中継装置。

【請求項 1 1】 請求項 8 ～ 1 0 のいずれかにおいて、

前記帯域設定手段は、前記通信路としてバーチャル・コネクションが設定された後に、所定のタイミングで繰り返し前記通信帯域の設定を行うことを特徴とする中継装置。

【請求項 1 2】 請求項 8 ～ 1 0 のいずれかにおいて、

前記帯域設定手段は、前記通信路として固定型バーチャル・コネクションが設定されたときに、前記通信帯域の設定を行うことを特徴とする中継装置。

【請求項 1 3】 請求項 8 ～ 1 0 のいずれかにおいて、

前記帯域設定手段は、前記通信路としてスイッチ型バーチャル・コネクションが設定されたときに、前記通信帯域の設定を行うことを特徴とする中継装置。

【請求項 1 4】 請求項 8 ～ 1 0 のいずれかにおいて、

前記帯域設定手段は、前記通信路としてバーチャル・コネクションが設定された後に、前記パケットに対応する階層よりも上位層プロトコルにしたがって呼設定が行われたときに、前記通信帯域の設定を行うことを特徴とする中継装置。

【請求項 1 5】 可変長のデータを固定長パケットを用いて伝送するネットワークにおける中継装置であって、

実時間性の要求が厳しい I P パケットのコネクションと、実時間性の要求がそれほど厳しくない I P パケットのコネクションを、最低レートを保証できるサービスカテゴリを用いた同一コネクションに割り当てることを特徴とする中継装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、A T M (Asynchronous Transfer Mode) 技術を用いた W A N (Wide Area Network) 環境において、I P (Internet Protocol) パケットと A T M セルの相互変換を行う中継装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来から、A T M網を介して複数のL A N (Local Area Network) を接続してW A Nを構成する手法が用いられている。例えば、L A N環境においては、T C P (Transmission Control Protocol) / I Pのプロトコル等が一般的であり、音声データや画像データがI Pパケットの形態で送受信される。また、A T M網では各種のデータがA T Mセルを単位として送受信されるため、L A NとA T M網との間にI PパケットとA T Mセルとの相互変換を行う中継装置が必要になる。この中継装置では、I PパケットをA T Mセルに変換したり、反対にA T MセルをI Pパケットに変換する処理が行われる。

【0003】

このようなI Pパケットを用いたL A N環境では、音声通信や画像通信のように遅延に対して厳しい制限のあるメディア通信は、I Pパケットの先頭部分に配置されるI Pヘッダに含まれるサービス・タイプの4ビットのT O S (Type Of Service) フィールドの値を“1000”に設定して、遅延量を最小にすることにより、Q o S (サービス品質) を保証している。

【0004】

また、A T Mの環境においては、バーチャル・コネクションV C (Virtual Connection) 毎にサービス・カテゴリを指定することができ、このサービス・カテゴリを固定ビットレートC B R (Constant Bit Rate) に設定することにより、固定的な帯域幅を確保することができるため、通信データの有無に関わらず、少ない遅延時間を有するQ o Sを保証することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述したI Pパケットによって各種のデータが送受信されるL A NとA T M網とを中継装置を介して接続する場合に、I Pパケットが送受信されるI PコネクションとA T Mセルが送受信されるバーチャル・コネクションとを対応させた場合に、実時間性が要求されるメディアデータに対応したI Pパケットと、実時間性が要求されないF T P (File Transfer Protocol) 等のバーストデータに対応したI Pパケットが1本のI Pコネクションを介して送受信される場合に、A T M網のバーチャル・コネクションV Cに対応した適切なサービス品質

が確保できないという問題があった。

【0006】

例えば、実時間性の要求が厳しい音声用のIPパケットのみがIPコネクション上を送受信される場合には、ATMのバーチャル・コネクションのサービス・カテゴリとして上述したCBRを指定すればよい。また、実時間性の要求がそれほど厳しくないFTP等のデータに対しては、ATMのバーチャル・コネクションのサービス・カテゴリとして、不定ビットレートUBR (Unspecified Bit Rate) を指定すればよい。しかし、これら2種類のIPパケットが1本のIPコネクション上で混在する場合には、サービスカテゴリを指定したATMのQoS制御は行えないことになる。このため、これら2種類のIPパケットのそれぞれに対応したIPコネクションとATMのバーチャル・コネクションを用意する必要があり、使用するリソースの増大を招くため、運用コスト等が上昇することになる。

【0007】

本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は、適切なサービス品質を確保することができる中継装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するために、請求項1の中継装置は、入力されるパケットを受信するパケット受信手段と、前記受信手段によって受信された前記パケットのデータ長を検出するデータ長検出手段と、前記受信手段によって受信された前記パケットの通信時間間隔を検出する時間間隔検出手段と、前記データ長検出手段によって検出されたデータ長および前記時間間隔検出手段によって検出された通信時間間隔に基づいて、前記パケット受信手段によって受信されたパケットを送出する通信路の通信帯域を設定する帯域設定手段とを備えることを特徴としている。受信したパケットのデータ長と通信時間間隔に基づいて通信帯域が設定されるため、この受信したパケットを送信するために実際に必要な通信帯域を確保することができ、適切なサービス品質の確保が可能になる。

【0009】

請求項 2 の中継装置は、請求項 1 の中継装置において、前記帯域設定手段は、所定個数の前記パケットについて、前記データ長の合計値を前記通信時間間隔の合計値で割ることにより前記通信帯域を計算することを特徴としている。このような計算を行うことにより、単位時間あたりに送信するデータ量を求めることができるため、この計算結果に基づいて必要な通信帯域を得ることができる。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 の中継装置は、請求項 1 の中継装置において、前記帯域設定手段は、所定個数の前記パケットについて、前記データ長の合計値を前記通信時間間隔の合計値で割った値に対して、1 未満の所定値を乗算することにより前記通信帯域を計算することを特徴としている。このような計算を行うことにより、単位時間あたりに送信するデータ量に比例した通信帯域を確保することができ、一定のサービス品質を確保することができる。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 の中継装置は、請求項 1 ～ 3 のいずれかの中継装置において、前記パケット受信手段によって受信される前記パケットには、サービス品質の高低に対応した第 1 のパケットと第 2 のパケットとが混在しており、前記帯域設定手段は、高いサービス品質が要求される前記第 1 のパケットに対応する前記データ長と前記通信時間間隔に基づいて前記通信帯域の設定を行うことを特徴としている。高いサービス品質が要求されるパケットに対応して通信帯域が設定されるため、必要最低限のサービス品質を確保することができる。

【 0 0 1 2 】

請求項 5 の中継装置は、請求項 1 ～ 3 のいずれかの中継装置において、前記パケット受信手段によって受信される前記パケットには、実時間性の要求が厳しい第 1 のパケットと、実時間性の要求が緩い第 2 のパケットとが混在しており、前記帯域設定手段は、前記第 1 のパケットに対応する前記データ長と前記通信時間間隔に基づいて前記通信帯域の設定を行うことを特徴としている。実時間性の要求が厳しいパケットに対応して通信帯域が設定されるため、最低限このパケットを送信するために必要なサービス品質を確保することができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 6 の中継装置は、請求項 4 または 5 の中継装置において、前記第 1 のパケットは、リアルタイム・トランスポート・プロトコルに対応した IP パケットであることを特徴としている。この IP パケットは、音声や画像等のメディアデータに対応するものであり、少ない遅延時間で伝送することが望まれており、このような IP パケットに対応した通信帯域を確保することにより、高いサービス品質を実現することができる。

【 0 0 1 4 】

請求項 7 の中継装置は、請求項 6 の中継装置において、前記データ長検出手段は、前記 IP パケットの IP ヘッダに含まれるトータル長に基づいて前記データ長を検出し、前記時間間隔検出手段は、前記 IP パケットのリアルタイム・トランスポート・プロトコル・メッセージに含まれるタイムスタンプに基づいて前記通信時間間隔を検出することを特徴としている。IP ヘッダに含まれるトータル長とリアルタイム・トランスポート・プロトコル・メッセージに含まれるタイムスタンプを用いることにより、これらに対応するデータ長と通信時間間隔の検出が容易となる。

【 0 0 1 5 】

請求項 8 の中継装置は、請求項 4 ～ 7 のいずれかの中継装置において、前記パケット受信手段によって受信された前記第 1 および第 2 のパケットを ATM セルに分解するセル分解手段と、前記セル分解手段によって分解された前記 ATM セルを、前記通信路としての ATM コネクションに出力する ATM 出力制御手段と、前記 ATM 出力制御手段に前記第 1 および第 2 のパケットのそれぞれに対応する前記 ATM セルが混在して入力されたときに、前記第 1 のパケットに対応する前記 ATM セルを優先的に出力するように前記 ATM 出力制御手段を制御するスイッチ制御手段とをさらに備えることを特徴としている。通信帯域を設定するために用いられた第 1 のパケットのデータを第 2 のパケットのデータに優先させて送信することにより、第 1 のパケットのデータについて高いサービス品質を確保することができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 9 の中継装置は、請求項 8 の中継装置において、前記 ATM コネクショ

ンは、サービス・カテゴリがG F Rに設定されており、前記スイッチ制御手段は、前記A T Mコネクションに対応する最小セルレートを、前記帯域設定手段によって設定することを特徴としている。サービス・カテゴリおよびトラフィック・パラメータをこのように設定することにより、第1のパケットに対応するデータを確実に送信するとともに、第2のパケットに対応するデータを帯域の空き状況に応じて送信することができるため、データの重要度を考慮した適切なサービス品質を確保することができる。

【 0 0 1 7 】

請求項10の中継装置は、請求項8の中継装置において、前記A T Mコネクションは、サービス・カテゴリがV B Rに設定されており、前記スイッチ制御手段は、前記A T Mコネクションに対応する平均セルレートを、前記帯域設定手段によって設定することを特徴としている。サービス・カテゴリおよびトラフィック・パラメータをこのように設定することにより、第1のパケットに対応するデータを確実に送信するとともに、第2のパケットに対応するデータを帯域の空き状況に応じて送信することができるため、データの重要度を考慮した適切なサービス品質を確保することができる。

【 0 0 1 8 】

請求項11の中継装置は、請求項8～10のいずれかの中継装置において、前記帯域設定手段は、前記通信路としてバーチャル・コネクションが設定された後に、所定のタイミングで繰り返し前記通信帯域の設定を行うことを特徴としている。通信帯域の設定を繰り返し行うことにより、常に最適なサービス品質を確保することができる。

【 0 0 1 9 】

請求項12の中継装置は、請求項8～10のいずれかの中継装置において、前記帯域設定手段は、前記通信路として固定型バーチャル・コネクションが設定されたときに、前記通信帯域の設定を行うことを特徴としている。固定型バーチャル・コネクション設定時に通信帯域の設定が行われるため、必要な通信帯域の設定に要する手間や処理の負担を低減することができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 1 3 の中継装置は、請求項 8 ～ 1 0 のいずれかの中継装置において、前記帯域設定手段は、前記通信路としてスイッチ型バーチャル・コネクションが設定されたときに、前記通信帯域の設定を行うことを特徴としている。スイッチ型バーチャル・コネクション設定時に毎回通信帯域が設定されるため、設定されたコネクション毎に適切な通信帯域を設定することができ、最適なサービス品質を確保することができる。

【 0 0 2 1 】

請求項 1 4 の中継装置は、請求項 8 ～ 1 0 のいずれかの中継装置において、前記帯域設定手段は、前記通信路としてバーチャル・コネクションが設定された後に、前記パケットに対応する階層よりも上位層プロトコルにしたがって呼設定が行われたときに、前記通信帯域の設定を行うことを特徴としている。呼設定が終了して実際にデータが送信される前に適切な通信帯域の設定が行われるため、以後の送信処理において最適なサービス品質を確保することができる。

【 0 0 2 2 】

請求項 1 5 の中継装置は、可変長のデータを固定長パケットを用いて伝送するネットワークにおける中継装置であって、実時間性の要求が厳しい I P パケットのコネクションと、実時間性の要求がそれほど厳しくない I P パケットのコネクションを、最低レートを保証できるサービスカテゴリを用いた同一コネクションに割り当てることを特徴としている。実時間性の要求が厳しい I P パケットのコネクションの通信帯域を考慮して、対応するコネクションの最小レートが設定されるため、この I P パケットに対して適切なサービス品質を確保することが可能になる。

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を適用した一実施形態の中継装置を含むネットワークについて、図面を参照しながら説明する。

図 1 は、一実施形態の中継装置を含むネットワークの概略的な構成図である。図 1 に示すように、本実施形態のネットワークは、A T M 網 1 0 0、中継装置 2 0 0、2 1 0、ルータ 3 0 0、3 1 0、P C（パーソナルコンピュータ）4 0 0

、410、420を含んで構成されている。PC400、410、ルータ300を含んで一方のLAN500が形成されており、このLAN500が中継装置200を介してATM網100に接続されている。同様に、PC420、ルータ310を含んで他方のLAN600が形成されており、このLAN600が中継装置210を介してATM網100に接続されている。

【0024】

中継装置200は、LAN500からATM網100に接続された他の端末装置等（例えばLAN600に接続されたPC420）に向けて送信されるIPパケットが入力されてこれをATMセルに変換してATM網100に向けて出力するとともに、ATM網100から入力されるATMセルをIPパケットに変換してLAN500に向けて出力する。また、中継装置200は、LAN500から入力されるIPパケットの通信時間間隔に基づいて、ATM網100との間に設けられるバーチャル・コネクションVCの帯域を計算して設定する。なお、他方の中継装置210も同様の構成を有しており、詳細な説明は省略する。

【0025】

本実施形態では、例えばPC400とPC420がIPアドレスを特定することでIPコネクションを設定して、リアルタイム性の高い相互通信を行っている場合に、PC400がFTPサーバやWWWサーバであれば、リアルタイム性をそれほど必要としないファイル転送等のデータ通信が新たに発生することがある。このときは、ATMのバーチャル・コネクションVCに対する最低セルレートの自動設定を行うように構成される。また、PC400とPC420が、リアルタイム性が高いVoIP（Voice over IP）の通信による音声会話を行っている場合に、同様にリアルタイム性が高いビデオ通信を開始したときでも、ATMのバーチャル・コネクションVCに対する最小セルレートの自動設定を行うように構成される。

【0026】

図2は、中継装置200の詳細な構成を示す図である。図2に示すように、中継装置200は、LANインタフェース（LAN-IF）10、LANコントローラ（LAN-CNTL）12、CLAD（Cell Assembly Disassembly）14、

ポートインタフェース (P I F ; Port Interface) 2 2、3 0、A T Mスイッチ (A T M - S W) 2 4、C P U 3 2、メモリ 3 4を含んで構成されている。

【 0 0 2 7 】

L A Nインタフェース 1 0は、中継装置 2 0 0をL A N 5 0 0に物理的に接続するためのものである。例えば、1 0 0 B a s e - T等のケーブルが接続される。L A Nコントローラ 1 2は、L A Nインタフェース 1 0による信号の入出力動作を制御する。

【 0 0 2 8 】

C L A D 1 4は、I PパケットとA T Mセルとの相互変換を行うものであり、L A Nインタフェース 1 0から入力されるI Pパケットを1あるいは複数のセルに分解して出力するとともに、A T M網 1 0 0側から入力される1あるいは複数のセルを組み立ててI Pパケットを生成する。このような分解、組立処理を行うために、C L A D 1 4は、リアルタイム・トランスポート・プロトコル (R T P ; Real-time Transport Protocol) ユニット 1 6、組立／分解 (S A R ; Segmentation and Reassembly) ユニット 1 8、アドレス変換ユニット (A T U ; Address Transfer Unit) 2 0を備える。R T Pユニット 1 6は、入力されるI Pパケットに含まれるR T Pメッセージを分析して、このメッセージに含まれるタイムスタンプの値を抽出したり、I Pパケットを生成する際には、I Pパケットに含ませるR T Pメッセージを作成する。組立／分解ユニット 1 8は、I Pパケットを分割してA T Mセルを生成するとともに、A T Mセルを組み立ててI Pパケットを生成する。アドレス変換ユニット 2 0は、I Pヘッダとセルヘッダとの間の変換を行う。例えば、I Pパケットを分解してA T Mセルを生成する場合にはI Pヘッダに基づいてセルヘッダが生成され、反対にA T Mセルを組み立ててI Pパケットを生成する場合にはセルヘッダに基づいてI Pヘッダが生成される。上述したI Pパケットに含まれるI PヘッダおよびR T Pメッセージの詳細内容については後述する。ポートインタフェース 2 2、3 0は、A T Mの物理回線を収容する。

【 0 0 2 9 】

A T Mスイッチ 2 4は、A T Mセルの送信先を切り替える。このA T Mスイッ

チ24は、メッセージバッファ(MBUF; Message Buffer)26、スイッチコントローラ(SW-CNTL; Switch-Controller)28を備える。メッセージバッファ26は、CLAD14あるいはATM網100側から入力されるATMセルを一時的に格納する。スイッチコントローラ28は、メッセージバッファ26に格納された各ATMセルのアドレッシング(アドレス設定)、スケジューリング(スケジュール管理)、キューイング(待ち行列管理)を制御する。例えば、RTPメッセージが含まれるIPパケットとRTPメッセージが含まれないIPパケットとが混在して中継装置200に入力された場合には、スイッチコントローラ28は、RTPメッセージが含まれるIPパケットに対応したATMセルを優先的に送信する制御を行う。

【0030】

CPU32は、中継装置200の全体を制御する。また、CPU32は、LAN500側から入力されるIPパケットの通信時間間隔とデータ長に基づいて、トラフィック・パラメータの値を計算し、ATMスイッチ24とATM網100との間で設定されるバーチャル・コネクションの帯域を設定する。具体的には、サービス・カテゴリがGFR(Guaranteed Frame Rate)に設定されているバーチャル・コネクションVCに対応して、必要な帯域を確保するために、トラフィック・パラメータの一つである最小セルレートmCRの値を設定する。最小セルレートの具体的な設定方法については後述する。メモリ34は、CPU32の動作プログラムや作業領域を格納する。

【0031】

上述したLANインタフェース10、LANコントローラ12がパケット受信手段に、CPU32がデータ長検出手段、時間間隔検出手段に、CPU32、メモリ34が帯域設定手段に、CLAD14がセル分解手段に、ATMスイッチ24がATM出力制御手段に、スイッチコントローラ28がスイッチ制御手段にそれぞれ対応する。

【0032】

本実施形態のネットワークおよび中継装置200はこのような構成を有しており、次に、中継装置200に入力されるIPパケットに基づいてATMのバーチ

ヤル・コネクションVCの帯域を確保する動作を説明する。

図3は、IPパケットのフォーマットを示す図である。IPパケットの先頭部分にはIPヘッダが含まれており、IPパケット内の所定位置にはRTPメッセージが含まれている。

【0033】

図4は、IPヘッダのフォーマットを示す図である。図4に示すように、IPヘッダは、「バージョン」、「IHL」、「サービス・タイプ」、「トータル長」、「識別子(ID)」、「フラグ」、「フラグメント・オフセット」、「生存時間(TTL)」、「プロトコル」、「ヘッダ・チェックサム」、「送信元アドレス」、「宛先アドレス」、「オプション」、「パディング」を含んで構成されている。

【0034】

「バージョン」は、IPのバージョンを示すフィールドである。「IHL (Internet Header Length)」はIPヘッダの長さを32ビット単位で示すフィールドである。「サービス・タイプ」は、送信しているIPのサービス・タイプを示すフィールドである。「トータル長」は、IPヘッダとそれに続くIPデータを加えた長さをオクテット単位(バイト単位)で示すフィールドである。

【0035】

「識別子」は、送信側でデータが分割されて複数のIPパケットに分けられたときに、受信側で元のデータに戻すことができるような識別コードが入るフィールドである。この識別子の値は送信側で設定される。「フラグ」は、送信データが複数のIPパケットに分割された場合の制御用フィールドである。「フラグメント・オフセット」は、このIPパケットが分割元のデータの何番目に対応するかを示すフィールドである。

【0036】

「生存時間(TTL)」は、IPパケットがネットワーク内に存在可能な時間を示すフィールドである。「プロトコル」は、上位(レイヤ4)のプロトコル種別を識別する値を設定するフィールドである。「ヘッダ・チェックサム」は、IPヘッダの誤りチェックに使用するフィールドである。「送信元アドレス」は、

発信元（ソース）の I P アドレスを設定するフィールドである。「宛先アドレス」は、宛先（ディスティネーション）の I P アドレスを設定するフィールドである。「オプション」は、標準の I P ヘッダにはない情報を送信するときに使うフィールドである。「パディング」は、オプションフィールド全体を 4 オクテットの倍数にするために使用されるフィールドである。

【 0 0 3 7 】

図 5 は、R T P メッセージのフォーマットを示す図である。図 5 に示すように、R T P メッセージは、「V」、「P」、「X」、「C C」、「M」、「P T」、「シーケンス番号」、「タイムスタンプ」、「同期送信元（S S R C）識別子」、「寄与送信元（C S R C）識別子」を含んで構成されている。

【 0 0 3 8 】

「V (Version)」は、R T P のバージョンを示すフィールドである。「P (Padding)」は、この I P パケットに余分なバイトが付加されているか否かを示すフィールドである。「X (extension)」は、拡張ビットを示すフィールドであり、基本 R T P ヘッダの後に拡張ヘッダを持つ場合に所定値が設定される。「C C

(Csrc Count)」は寄与送信元カウントであり、このメッセージがいくつの寄与送信元識別子を含むかを示すフィールドである。

【 0 0 3 9 】

「M (Marker)」は、マーカービットであり、アプリケーションがデータの境界にマークをつけるために使用可能なフィールドである。「P T」は、メッセージのペイロード・タイプ (Payload Type) を示すフィールドである。「シーケンス番号」は、I P パケットの送信順に振られる自然数を示すフィールドである。

【 0 0 4 0 】

「タイムスタンプ」は、この I P パケットの先頭のバイトが送信された時刻を示すフィールドである。「同期送信元識別子」は、この I P パケットの送信元を識別するためのものであり、この I P パケットに対するシーケンス番号と時刻印を指定したシステムを指す。「寄与送信元識別子」は、この I P パケットの本来の送信元を識別するためのものである。

【 0 0 4 1 】

上述した R T P メッセージの次に、音声あるいは画像のペイロード（リアルタイム・データ）が含まれる。

図 6 は、L A N 5 0 0 に接続された P C 4 0 0 等から中継装置 2 0 0 に対して各種のサービス・タイプに対応した I P パケットが入力されて、中継装置 2 0 0 において A T M のバーチャル・コネクション V C の帯域を設定する動作手順を示す流れ図である。

【 0 0 4 2 】

C P U 3 2 は、L A N インタフェース 1 0 において I P パケットを受信したか否か（ステップ S 1 0 0）、受信した場合にはこの受信した I P パケットに R T P メッセージが含まれているか否か（ステップ S 1 0 1）をそれぞれ判定する。I P パケットを受信しない場合（ステップ S 1 0 0 の判定において否定判断した場合）や、受信したが I P パケットに R T P メッセージが含まれていない場合（ステップ S 1 0 1 の判定において否定判断した場合）には、ステップ S 1 0 0 に戻って I P パケットの受信判定が繰り返される。

【 0 0 4 3 】

また、受信した I P パケットに R T P メッセージが含まれている場合には、ステップ S 1 0 1 の判定において肯定判断が行われ、次に C P U 3 2 は、I P ヘッダに含まれる「トータル長」の値 L (m) を抽出し（ステップ S 1 0 2）、メモリ 3 4 に格納する（ステップ S 1 0 3）。また、C P U 3 2 は、I P パケット内の R T P メッセージに含まれる「タイムスタンプ」の値 T (m) を抽出し（ステップ S 1 0 4）、メモリ 3 4 に格納する（ステップ S 1 0 5）。

【 0 0 4 4 】

図 7 は、メモリ 3 4 の格納内容を示す図である。図 7 に示すように、メモリ 3 4 は、帯域計算のために着目している最初（m 番目とする）の I P パケットから数えて $i + 1$ 個分の I P パケットのそれぞれに対応した格納領域を有しており、それぞれの格納領域に各 I P パケットの「トータル長」の値 L (m) と「タイムスタンプ」の値 T (m) とが格納される。「トータル長」と「タイムスタンプ」を格納する I P パケットの数（ $i + 1$ ）は、あらかじめ設定されている。（ $i +$

1) 個の I P パケットに対応したこれらの値のメモリ 3 4 への格納処理が終了するまで、この格納動作が行われる。

【 0 0 4 5 】

C P U 3 2 は、 $m + i$ 番目の I P パケットまで受信が終了したか否かを判定しており（ステップ S 1 0 6）、未受信の場合には否定判断を行って、ステップ S 1 0 0 の判定に戻って処理を繰り返す。また、 $m + i$ 番目の I P パケットまでの受信が終了した場合にはステップ S 1 0 6 の判定において肯定判断が行われ、次に C P U 3 2 は、所定の算出式に基づいて最小セルレート $m C R$ を計算し、A T M スイッチ 2 4 内のスイッチコントローラ 2 8 にこの値を設定する（ステップ S 1 0 7）。その後、I P パケットの個数をカウントするために用いられたパラメータ i が初期化され、ステップ S 1 0 0 に戻って、一連の帯域設定処理が繰り返される。

【 0 0 4 6 】

図 8 は、最小セルレート $m C R$ の具体的な計算方法の説明図である。図 8 において、 m 番目の I P パケットの「トータル長」の値を $L (m)$ 、R T P メッセージに含まれる「タイムスタンプ」の値を $T (m)$ とする。同様に、 $m + 1$ 番目の I P パケットに対応する「トータル長」、「タイムスタンプ」のそれぞれの値を $L (m + 1)$ 、 $T (m + 1)$ とする。 $m + 2$ 番目の I P パケットに対応する「トータル長」、「タイムスタンプ」のそれぞれの値を $L (m + 2)$ 、 $T (m + 2)$ とする。 $m + i$ 番目の I P パケットに対応する「トータル長」、「タイムスタンプ」のそれぞれの値を $L (m + i)$ 、 $T (m + i)$ とする。

【 0 0 4 7 】

m 番目の I P パケットのみを考慮して、単位時間あたりの受信データ量を計算すると、

$$A = L (m) / (T (m + 1) - T (M)) \quad \cdots (1)$$

となる。1 個のセルには 4 8 バイトのユーザ情報が含まれているため、この単位時間あたりのデータ量 A を 4 8 で割った値 A' が単位時間あたりに送受信されるセル数、すなわちセルレートになる。

【 0 0 4 8 】

また、 m 番目と $m+1$ 番目のIPパケットを考慮して、単位時間あたりの受信データ量 B を計算すると、

$$B = (L(m) + L(m+1)) / (T(m+2) - T(m)) \cdots (2)$$

となる。したがって、単位時間あたりに送受信されるセル数 B' は、この値 B を48で割った値となる。

【0049】

同様に、 m 番目から $m+i$ 番目までのIPパケットを考慮して、単位時間あたりの受信データ量 P を計算すると、

$$P = (L(m) + L(m+1) + \cdots + L(m+i)) / (T(m+i+1) - T(m)) \cdots (3)$$

となる。したがって、単位時間あたりに送受信されるセル数 P' は、この値 P を48で割った値となる。

【0050】

このように、本実施形態の中継装置200においては、LAN500からRTPメッセージが含まれている音声や画像等のメディアデータに対応したIPパケットが入力されると、少なくともこのIPパケットを送信することができるように、サービス・カテゴリがGFRに設定されたバーチャル・コネクションVCの最小セルレート mCR が設定される。したがって、サービス品質や実時間性の要求が厳しいメディアデータ用のIPパケットに対応して生成されるATMセルを送信することができる最低限の帯域を確保することができる。また、それ以外の実時間性の要求が厳しくないIPパケット（例えばFTPに対応したIPパケット）については、実際に確保できた帯域の大小に応じたタイミングで送信することができる。

【0051】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々の変形実施が可能である。例えば、上述した実施形態では、図6に示した流れ図を用いて説明したように、RTPメッセージが含まれる $i+1$ 個のIPパケットを受信する毎にバーチャル・コネクションVCの最小セルレート mCR を設定するようにしたが、この最小セルレート mCR の設定タイミングに

については数々の変形例が考えられる。以下、最小セルレートmCRの設定タイミングの変形例(1)～(3)を説明する。

【0052】

(1) 固定型バーチャル・コネクションPVC (Permanent Virtual Connection) 確立後に最小セルレートを設定する場合

ATMコネクションとして固定型バーチャル・コネクションPVCを用いる場合であって、1回だけ計算した最小セルレートmCRの値が大きく変動しない場合も考えられる。このような場合には、PVC確立後に、最初に1回だけ最小セルレートmCRを計算し、この値をATMスイッチ24に設定するようにしてもよい。これにより、CPU32の処理負担を軽減することができる。

【0053】

(2) スイッチ型バーチャル・コネクションSVC (Switched Virtual Connection) 確立後に最小セルレートを設定する場合

上述したPVCと同様に、スイッチ型バーチャル・コネクションSVC確立後に最小セルレートの計算を行うことも考えられる。すなわち、SVCを設定する毎に、最初に1回だけ最小セルレートmCRを計算し、この値をATMスイッチ24に設定するようにしてもよい。これにより、最小セルレートmCRを常時計算する場合に比べてCPU32の負担を軽減することができる。また、スイッチ型バーチャル・コネクションSVCが設定される毎に最小セルレートmCRが設定されるため、設定されるコネクション毎に最適な通信帯域、すなわちサービス品質を確保することができる。

【0054】

(3) アプリケーション等による呼設定後に最小セルレートを設定する場合

図9は、H. 323で規定されたプロトコル構成を示す図である。このH. 323は、国際電気通信連合(ITU; International Telecommunication Union)が制定したサービス品質の保証のないIPネットワーク上での音声/映像/データ通信のためのプロトコル体系であるが、この中でH. 225シグナリングの詳細がQ. 931で規定されている。

【0055】

例えば、PC400とPC420との間でコネクションを確立する場合を考えると、PC400からPC420に向けてTCPコネクション確立要求(SYN)を送った後に、PC420からPC400に向けてTCPコネクション確立確認応答(ACK)が送り返される。次に、これら2つのPC400、420間でQ.931による呼設定が行われる。具体的には、PC400からPC420に向けてセットアップ(Setup)メッセージを送った後、PC420からPC400に向けてコネクト(Connect)メッセージを送り返すことにより、呼設定が行われる。

【0056】

このように、サービス・カテゴリとしてGFRが設定されたATMのバーチャル・コネクションVCが設定された後に、2つのPC400と420の間でTCPコネクションの確立、およびQ.931による呼設定が行われるが、その後に1回だけ最小セルレートmCRを計算し、この値をATMスイッチ24に設定するようにしてもよい。実際に、RTPのペイロード(リアルタイム・データ)が送受信されるのは、さらにH.245にしたがって、通信機能のネゴシエーションと論理チャネルの開設手順が実行された後であるため、その時点において適切なサービス品質が設定されていればリアルタイム・データの通信に支障はない。また、上述したようにPVCやSVCの確立直後に最小セルレートmCRを設定する場合と同様に、CPU32の負担を軽減することができる利点がある。

【0057】

また、上述した実施形態では、ATMのサービス・カテゴリをGFRに指定し、トラフィック・パラメータの一つである最小セルレートmCRの値を計算して設定するようにしたが、サービス・カテゴリとして可変ビットレートVBR(Variable Bit Rate)を指定し、トラフィック・パラメータの一つである平均セルレートSCR(Sustainable Cell Rate)の値を計算して設定するようにしてもよい。平均セルレートSCRの具体的な値としては、上述した(1)～(3)式を用いて計算した最小セルレートmCRの値をそのままこの平均セルレートSCRの値として用いればよい。また、平均セルレートSCRを設定するタイミングとしては、図6に示したように常時繰り返し設定する場合の他に、PVCあるい

は S V C を確立した直後に 1 回だけ設定する場合や、アプリケーション等による呼設定後に設定する場合などが考えられる。

【 0 0 5 8 】

また、上述した実施形態では、受信した I P パケットのデータ等の合計値を通信時間間隔の合計値で割った値をセル数に換算した計算結果を最小セルレート m C R (あるいは平均セルレート S C R) に一致させたが、この計算結果に 1 未満の所定値を乗算した値を最小セルレート m C R や平均セルレート S C R に一致させるようにしてもよい。この場合には、R T P メッセージが含まれる I P パケットに対応する A T M セルが送信されずに廃棄される場合も生じるが、実時間性の要求が厳しいデータを確実に一定の割合で送信することができるため、常に一定のサービス品質を確保することができる。

【 0 0 5 9 】

また、上述した実施形態では、受信した I P パケット内の R T P メッセージに含まれるタイムスタンプに基づいて I P パケットの通信時間間隔を検出するようにしたが、実際に L A N インタフェース 1 0 に入力される I P パケットの到達時間間隔を測定して通信時間間隔の検出を行うようにしてもよい。また、R T P に対応した I P パケットのみに着目して最小セルレート m C R や平均セルレート S C R の設定を行うようにしたが、実時間性の要求が厳しい I P パケットあるいは I P 以外のパケットデータについても本発明を適用することができる。

【 0 0 6 0 】

また、サービスカテゴリとして固定ビットレート C B R (Constant Bit Rate) を指定し、ピークセルレート P C R (Peak Cell Rate) の値を計算して設定するようにしてもよい。この場合は、サービス品質を保証する帯域を n 倍した値を指定することになる。

【 0 0 6 1 】

また、上述した実施形態では、中継装置 2 0 0 に A T M スイッチ 2 4 を含ませたが、A T M スイッチ 2 4 を含まない構成とすることもできる。

図 1 0 は、中継装置の変形例を示す構成図である。図 1 0 に示す中継装置 2 0 0 A は、図 2 に示した中継装置 2 0 0 に含まれる A T M スイッチ 2 4 およびポー

トインタフェース 22 を ATM コントローラ (ATM-CNTL) 124 に置き換えた構成を有している。この ATM コントローラ 124 は、メッセージバッファ (MBUF) 126、メッセージバッファコントローラ (MBUF-CNTL) 128 を備える。メッセージバッファ 126 は、CLAD 14 あるいは ATM 網 100 側から入力される ATM セルを一時的に格納する。メッセージバッファコントローラ 128 は、メッセージバッファ 126 に格納された各 ATM セルのスケジューリング、キューイングを制御する。例えば、RTP メッセージが含まれる IP パケットと RTP メッセージが含まれない IP パケットとが混在して中継装置 200A に入力された場合には、メッセージバッファコントローラ 128 は、RTP メッセージが含まれる IP パケットに対応した ATM セルを優先的に送信する制御を行う。上述した ATM コントローラ 124 が ATM 出力制御手段に対応する。

【0062】

【発明の効果】

上述したように、本発明によれば、受信したパケットのデータ長と通信時間間隔に基づいて通信帯域が設定されるため、この受信したパケットを送信するために実際に必要な通信帯域を確保することができ、適切なサービス品質の確保が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

一実施形態のネットワークの概略的な構成図である。

【図 2】

図 1 に示すネットワークに含まれる中継装置の詳細な構成を示す図である。

【図 3】

IP パケットのフォーマットを示す図である。

【図 4】

IP ヘッダのフォーマットを示す図である。

【図 5】

RTP メッセージのフォーマットを示す図である。

【図 6】

中継装置において A T M のバーチャル・コネクションの帯域を設定する動作手順を示す流れ図である。

【図 7】

中継装置内のメモリの格納状態を示す図である。

【図 8】

最小セルレートの具体的な計算方法の説明図である。

【図 9】

H. 3 2 3 で規定されたプロトコル構成を示す図である。

【図 1 0】

中継装置の変形例を示す構成図である。

【符号の説明】

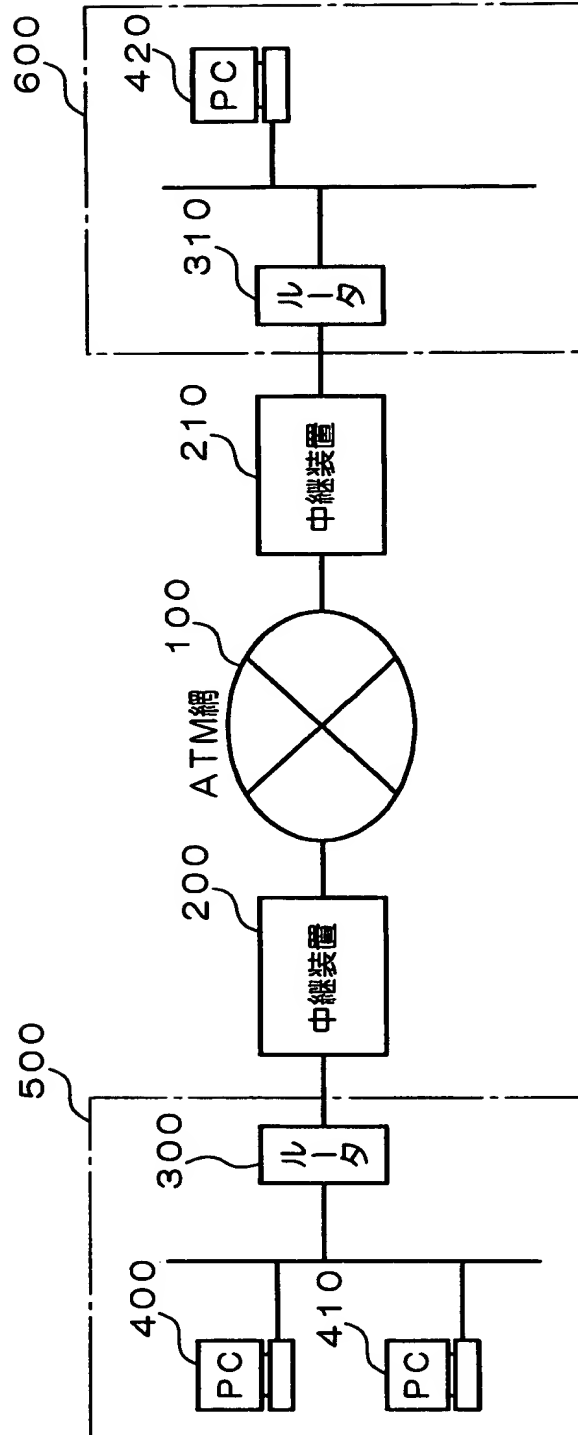
- 1 0 L A N インタフェース (L A N - I F)
- 1 2 L A N コントローラ (L A N - C N T L)
- 1 4 C L A D
- 2 2、3 0 ポートインタフェース (P I F)
- 2 4 A T M スイッチ (A T M - S W)
- 2 8 スイッチコントローラ (S W - C N T L)
- 3 2 C P U
- 3 4 メモリ
- 1 0 0 A T M 網
- 2 0 0、2 1 0 中継装置
- 3 0 0、3 1 0 ルータ
- 4 0 0、4 1 0、4 2 0 パーソナルコンピュータ (P C)

【書類名】

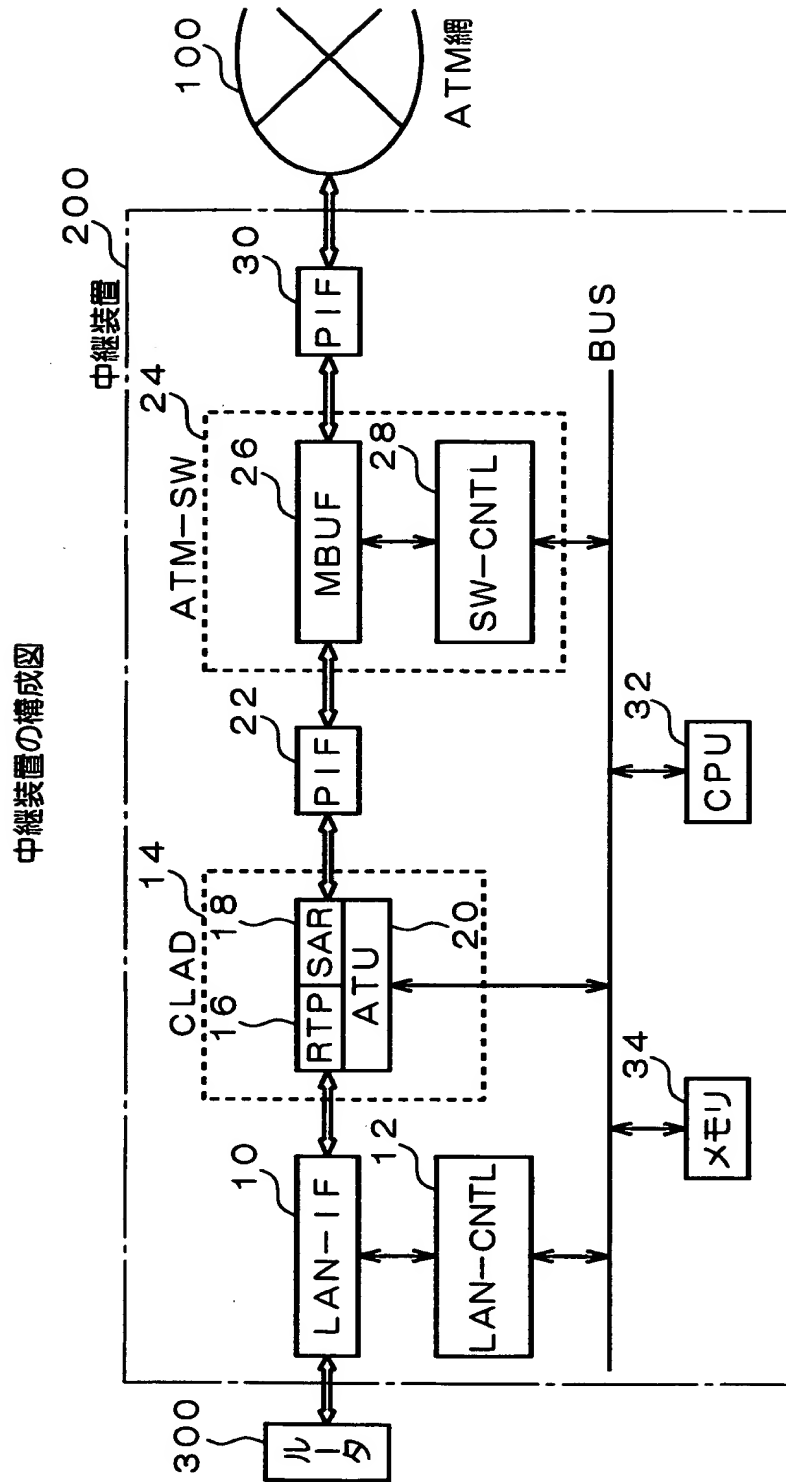
図面

【図 1】

ネットワークの構成図

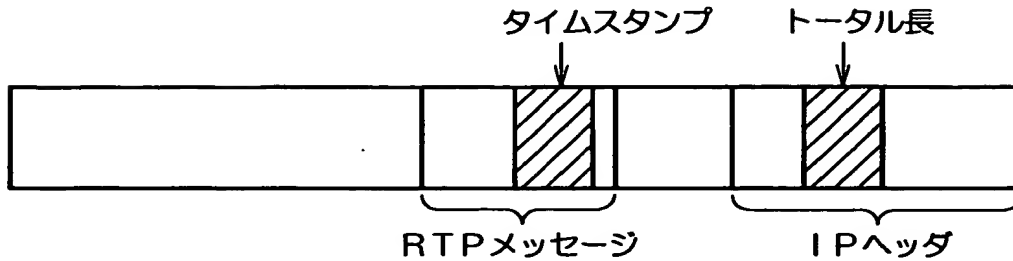


【図 2】



【図 3】

IPパケットのフォーマットを示す図



【図 4】

IPヘッダのフォーマットを示す図

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---|---|---|-------|---|---|---|------------|---|--------------|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 |
| バージョン | | | | IHL | | | | サービス・タイプ | | | | トータル長 | | | | | | | | | |
| 識別子 (ID) | | | | | | | | フラグ | | フラグメント・オフセット | | | | | | | | | | | |
| 生存時間 (TTL) | | | | プロトコル | | | | ヘッダ・チェックサム | | | | | | | | | | | | | |
| 送信元アドレス | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 宛先アドレス | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| オプション | | | | | | | | | | | | パディング | | | | | | | | | |
| データ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

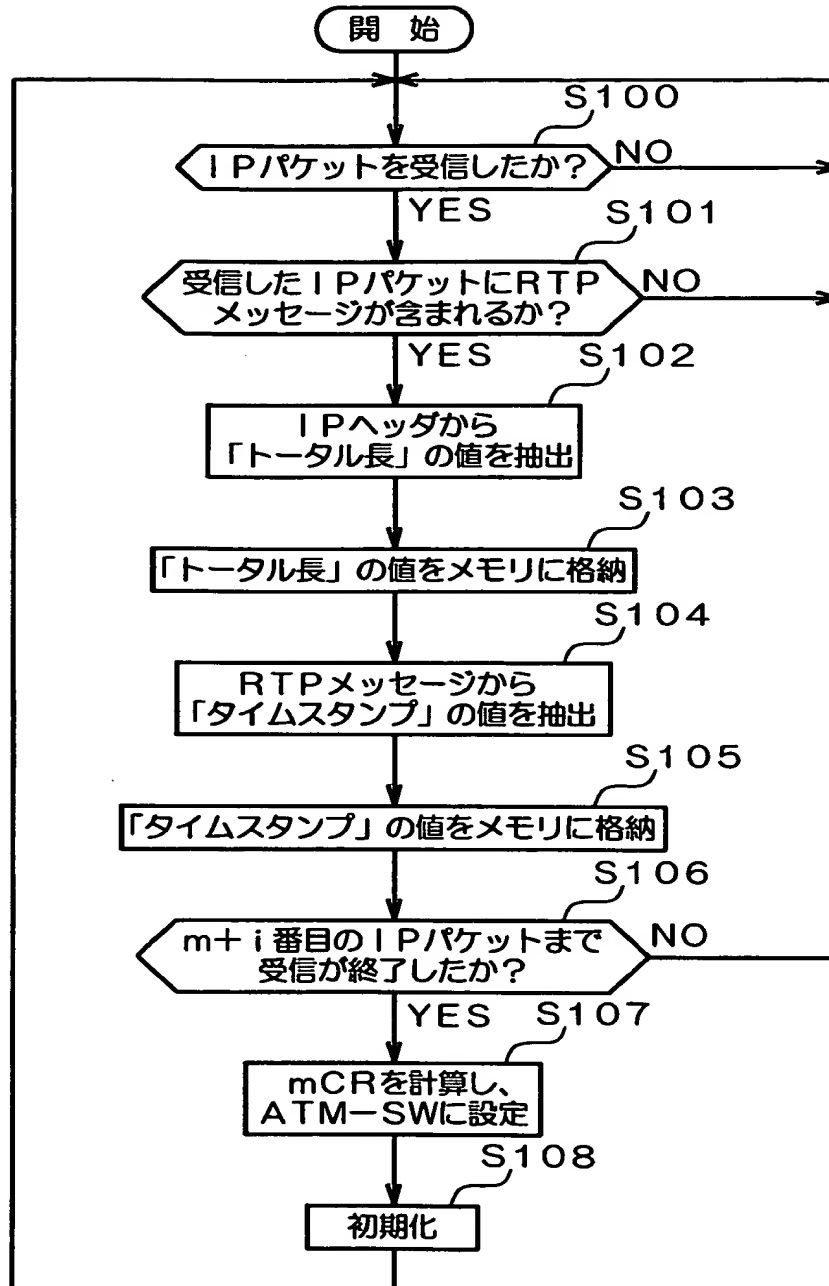
【図 5】

RTPメッセージのフォーマットを示す図

| 0 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|----|---|---|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | | | | |
| V | | P | | X | | CC | | | M | | PT | | | | シーケンス番号 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| タイムスタンプ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 同期送信元（SSRC）識別子 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 寄与送信元（CSRC）識別子（0～15アイテム、各アイテム32ビット） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ペイロード（リアルタイム・データ） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

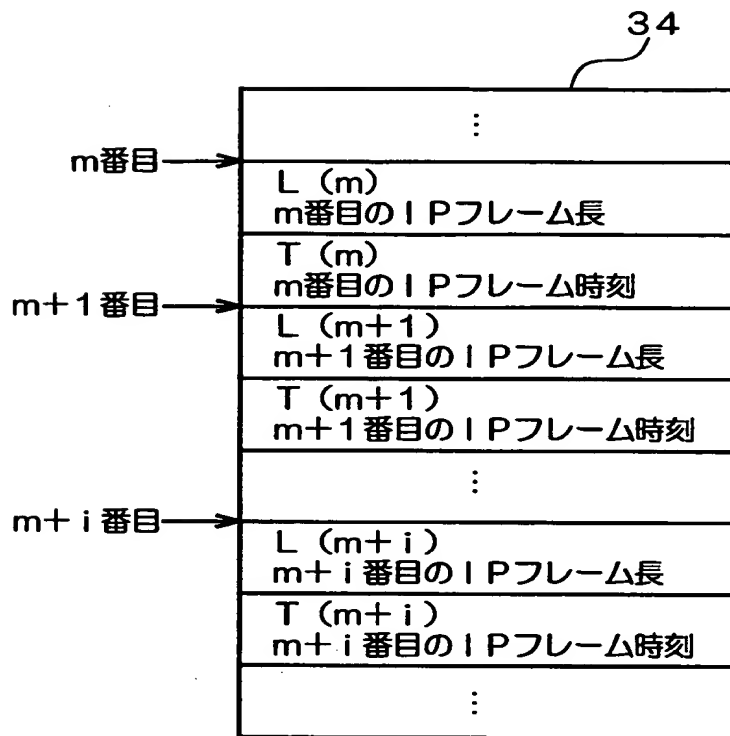
【図 6】

通信帯域設定の動作手順を示す図



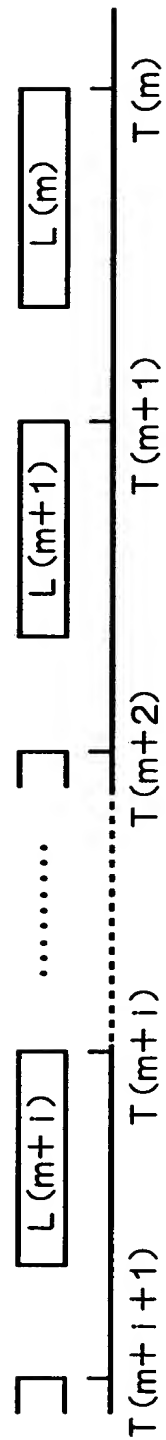
【図 7】

メモリの格納内容を示す図



【図 8】

最小セルレートの具体的な計算方法を示す図

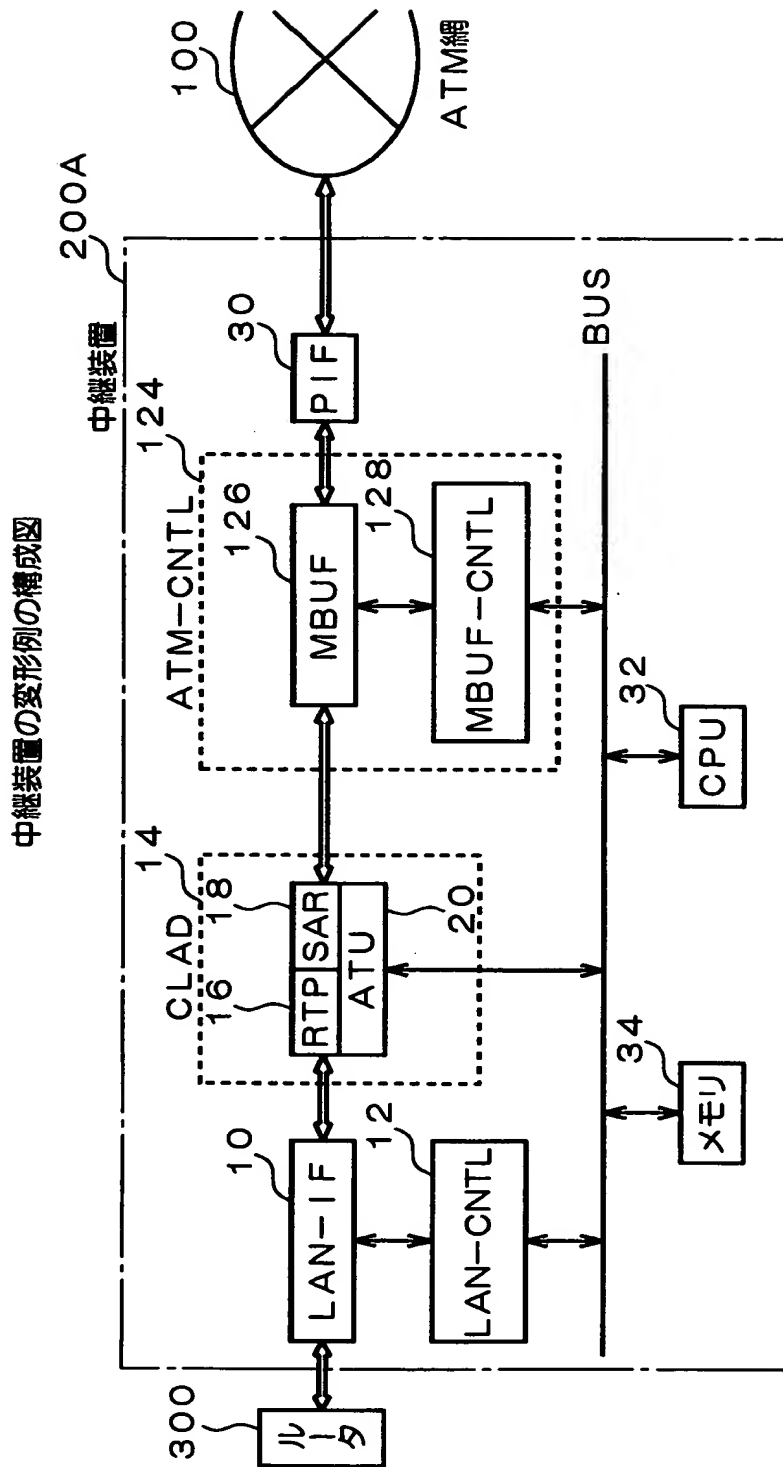


【図 9】

H.323で規定されたプロトコル構成を示す図

| 音楽・映像・アプリケーション | | 端末制御と管理 | | | | データ・アプリケーション |
|------------------------------------|-------|-------------------------------------|--|--------------------------|---------------------------|----------------|
| 音声 | 映像 | H.225.0 端末-ゲート・キーバート 信号 (RAS) | | H.225.0 呼制御信号 (Q.931) | H.245.0 端末・端末間 制御信号 | T.124 T.125 |
| G.711 G.722 G.723.1 G.728 | H.261 | | | | | |
| H.225.0 (RTP) | | H.225.0 (RTCP) | | | | |
| 信頼性のないトランスポート (例: UDP) | | 信頼性のあるトランスポート (例: TCP) | | | | T.123 |
| | | ネットワーク層 (例: IP) | | | | |
| | | データリンク層 | | | | |
| | | 物理層 | | | | |

【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 適切なサービス品質を確保することができる中継装置を提供する。

【解決手段】 R T Pメッセージを含む I P パケットが中継装置 2 0 0 内の L A N インタフェース 1 0 に入力されると、 C P U 3 2 は、 I P ヘッダに含まれるトータル長と R T P メッセージに含まれるタイムスタンプを抽出してメモリ 3 4 に格納する。 C P U 3 2 は、所定個数分の I P パケットに対応したこれらのデータに基づいて、複数の I P パケットのデータ長の合計値と、複数の I P パケットの通信時間間隔の合計値を求め、単位時間あたりのデータ量を計算して通信帯域を設定する。

【選択図】 図 2

認定 - 付加情報

| | |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2000-090492 |
| 受付番号 | 50000387227 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第七担当上席 0096 |
| 作成日 | 平成12年 3月30日 |

<認定情報・付加情報>

| | |
|-------|-------------|
| 【提出日】 | 平成12年 3月29日 |
|-------|-------------|

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

| | |
|----------|-----------------------|
| 1. 変更年月日 | 1996年 3月26日 |
| [変更理由] | 住所変更 |
| 住 所 | 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 |
| 氏 名 | 富士通株式会社 |